

## Izvorni radovi

## Original articles

# USPOREDBA VRIJEDNOSTI PARATIROIDNOG HORMONA PRI OPERACIJAMA ŠTITNE ŽLIJEZDE ULTRAZVUČNIM REZAČEM I KONVENCIONALNIM METODAMA

## PARATHYROID HORMONE VALUES IN THYROID GLAND SURGERIES BY HARMONIC SCALPEL AND BY CONVENTIONAL METHODS

STJEPAN GRABOVAC, DRAGO PRGOMET, SAŠA JANJANIN, ANA ĐANIĆ HADŽIBEGOVIĆ\*

**Deskriptori:** Tiroidektomija – metode, instrumenti, neželjeni učinci; Paratiroidni hormon – u krvi; Kirurška hemostaza – instrumenti; Elektrokoagulacija; Ultrazvučni kirurški zahvati – instrumenti; Kirurški instrumenti

**Sažetak.** Ispitali smo postoje li razlike u intraoperacijskim i ranim postoperacijskim koncentracijama paratiroidnog hormona između prve skupine bolesnika kod kojih je izvršena tiroidektomija s pomoću ultrazvučnog rezača te druge skupine bolesnika operiranih standardnom tehnikom s pomoću elektrokoagulacije i ligatura kao hemostatskih metoda. U svih bolesnika s totalnom tiroidektomijom uzeta je krv u četiri mjerne točke: neposredno nakon indukcije u anesteziju, 10 minuta nakon odstranjenja prvog reznja štitnjače, 10 minuta nakon potpunog odstranjenja štitnjače i 24 sata nakon operacije. Iz uzoraka krvi određena je koncentracija paratiroidnog hormona s pomoću imunoradiometrijskog testa. Usporedba koncentracija paratiroidnog hormona između prve i druge skupine nije pokazala statistički značajnu razliku ni za jednu od četiri mjerne točke. Usporedba koncentracija paratiroidnog hormona unutar istih skupina u odnosu na prijeoperacijske vrijednosti (prvu mjernu točku) pokazala je da su u obje skupine koncentracije paratiroidnog hormona u sve tri postincizijske mjerne točke bile značajno niže od koncentracija izmjerenih prije početka operacije ( $p < 0,0005$ ).

**Descriptors:** Thyroidectomy – methods, instrumentation, adverse effects; Parathyroid hormone – blood; Hemostasis, surgical – instrumentation; Electrocoagulation; Ultrasonic surgical procedures – instrumentation; Surgical instruments

**Summary.** We have examined if there are any differences in intraoperative and early postoperative concentrations of parathyroid hormone between the first group of patients, who had thyroidectomy surgery performed by harmonic scalpel, and the second group of patients operated on by standard techniques with the use of electrocoagulation and ligature as primary hemostatic procedures. All the patients having total thyroidectomy had their blood taken in four measurement points; immediately after the induction anesthesia, 10 minutes after the first thyroid gland lobe removal, 10 minutes after total thyroid gland removal and 24 hours after the surgery. The blood samples were used to determine concentrations of the parathyroid hormone by an immunoradiometric test. The concentration comparison of parathyroid hormone between the first and the second group has not shown statistically significant difference for any of the four measurement points. The concentration comparison of parathyroid hormone within the same groups in relation to preoperational values (the first measurement point) has shown that in both groups the parathyroid hormone concentration, in all three post-incision measurement points, has been significantly lower in relation to the concentration measured before the surgery ( $p < 0.0005$ ).

Liječ Vjesn 2013;135:306–310

Ozljeđa paratiroidnih žlijezda pri operacijama štitne žlijezde rezultira poremećajem lučenja paratiroidnog hormona (PTH) i posljedičnom hipokalcemijom.<sup>1,2</sup>

Nastaje zbog kompletne ili djelomične ozljede žlijezda-nog tkiva ili vaskularne peteljke, što dovodi do akutnoga vaskularnog stresa inače vrlo osjetljivih struktura. Hipokalcemija može biti prolazna i trajna.

Prolazna hipokalcemija najčešće se razvija unutar 24–48 sati nakon operacije i javlja se u 10–20% bolesnika. Postoje brojne interpretacije ove komplikacije, ovisno o kliničkim ili laboratorijskim kriterijima tako da neke studije izvještavaju i o 80%-tnoj prolaznoj hipokalcemiji.<sup>3,4</sup>

Čimbenici koji utječu na postoperacijsku hipokalcemiju jesu složenost kirurškog zahvata, iskustvo operatera te broj preostalih funkcionirajućih paratiroidnih žlijezda. Trajna hipokalcemija nakon totalne tiroidektomije razvija se u sličnom postotku kao i prolazna.<sup>1–4</sup>

Ultrazvučni rezač hemostatski je kirurški instrument koji se u posljednjih desetak godina uspješno primjenjuje u brojnim kirurškim granama. Prvi opis ovog instrumenta u stručnoj literaturi potječe iz 1994. godine.<sup>5–14</sup>

Ultrazvučni rezač proizvodi mehaničke vibracije visoke frekvencije (55.000 Hz) koje se prenose na oštricu instrumenta, a potom djeluju na ciljna tkiva. Osim izravnoga reznog učinka oštrice ultrazvučni valovi izazivaju i nagle pro-

\* Djelatnost za bolesti uha, nosa i grla, Opća bolnica Bjelovar (prim. dr. sc. Stjepan Grabovac, dr. med.), Klinika za otorinolaringologiju i kirurgiju glave i vrata, Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, KBC Zagreb (prof. dr. sc. Drago Prgomet, dr. med.; dr. sc. Saša Janjanin, dr. med.), Djelatnost za bolesti uha, nosa i grla, Opća bolnica Slavonski Brod (Ana Đanić Hadžibegović, dr. med.)

Adresa za dopisivanje: Prim. dr. sc. S. Grabovac, Djelatnost za bolesti uha, nosa i grla, Opća bolnica Bjelovar, Mihanovićeve 8, 43000 Bjelovar, stjepan.grabovac@obbj.h

Primljeno 11. ožujka 2013., prihvaćeno 14. listopada 2013.

mjene unutrašnjih tlakova ciljnog tkiva s posljedičnom kavitacijskom fragmentacijom, što dovodi do dodatnoga reznog učinka. Nadalje, vibracije uzrokuju i pucanje terciarnih vodikovih veza, što dovodi do denaturacije tkivnih proteina i koagulacije.

Poznato je da mehaničke vibracije odgovarajućih frekvencija mogu imati i štetne učinke na organizam, odnosno pojedina tkiva.<sup>5</sup>

U kirurgiji glave i vrata najčešća je primjena ovog instrumenta za operacije štitne žlijezde. Često se upotrebljava i za odstranjenje nepčanih tonzila, disekcije vrata, operacije jezika, pa i kao pomoć prilikom odizanja mikrovaskularnih režnjeva.<sup>15–17</sup>

Hipoteza našeg istraživanja bila je da se toplina i vibracije koje se tijekom tiroidektomije oslobađaju iz ultrazvučnog rezača mogu prenijeti na okolna tkiva i važne strukture poput paratiroidnih žlijezda u kojima mogu izazvati ozljede, odnosno poremećaj funkcije. Brzim određivanjem paratiroidnog hormona (rapidni PTH esej) nastojali smo utvrditi postoje li intraoperacijske razlike u metabolizmu paratiroidnog hormona tijekom operacija štitnjače ultrazvučnim rezačem u odnosu na metabolizam paratiroidnog hormona tijekom operacija štitnjače konvencionalnim instrumentima.

### Materijal i metode

U istraživanje su uključeni bolesnici Klinike za bolesti uha, nosa i grla i kirurgiju glave i vrata KBC Zagreb koji su operirani zbog standardnih indikacija za kirurgiju štitne žlijezde. U svih bolesnika učinjeni su preoperacijska ultrazvučna i citološka dijagnostika, hormonalni testovi te po potrebi i scintigrafija štitnjače. Nakon informiranja bolesnika o istraživanju, potpisivanja informiranog pristanka te uz suglasnost etičkog odbora bolesnici su randomizirani u dvije skupine. Prvu skupinu činili su bolesnici kod kojih je izvršena tiroidektomija s pomoću ultrazvučnog rezača (Ultracision Harmonic Scalpel, Ethicon Endo-Surgery, Inc.) te drugu skupinu bolesnika kod kojih je izvršena konvencionalna tiroidektomija s pomoću hladnih instrumenata i primarne hemostaze ligiranjem većih krvnih žila i koagulacije bipolarnom pincetom manjih krvnih žila. Sve operacije u obje skupine izvršio je isti kirurg sa znatnim iskustvom u području kirurgije štitnjače. U svih je bolesnika poslije operacije izvršena patohistološka analiza uzoraka, a prema procjeni kirurga u slučaju suspektih ili neodređenih citoloških nalaza i intraoperacijska analiza. Bolesnici s prethodnom operacijom štitne žlijezde ili nekom drugom operacijom na vratu, prethodnom iradijacijom vrata, bolesnici s konkomitantnom bolesti paratiroidnih žlijezda bilo koje etiologije nisu bili uključeni u istraživanje unatoč povišenoj prijeoperacijskoj koncentraciji PTH kod nekih ispitanika u obje skupine, što upućuje na poremećaj funkcije paratiroidnih žlijezda.

Za utvrđivanje učinka ultrazvučnog rezača na intraoperacijski metabolizam paratiroidnog hormona bili su uključeni samo bolesnici s indikacijom za totalnu tiroidektomiju.

### Rezultati

Statističke razlike između grupa utvrđene su Studentovim t-testom za zavisne i nezavisne uzorke te analize varijance (ANOVA), rabeći program *Microsoft Excel 2004 Pro for Mac*, verzija 11.2 (*Microsoft Corporation*, Redmond, WA).

#### Brzo određivanje razine paratiroidnog hormona

Razina paratiroidnog hormona u istraživanju se analizirala s pomoću komercijalnog imunoradiometrijskog testa za

*in vitro* kvantitativno određivanje intaktnoga paratiroidnog hormona (PTH IRMA; Immunotech, Beckman Coulter, Češka).

Krv za određivanje razine paratiroidnog hormona u svih je bolesnika uzeta iz periferne venske linije, i to četiri puta: 1. nakon indukcije anestezije (postindukcijska razina) i tri postincizijska mjerenja, tj. 2. 10 minuta nakon odstranjenja prvog režnja štitnjače, 3. 10 minuta nakon potpunog odstranjenja štitnjače te 4. 24 sata nakon operacije. Intraoperacijska razina paratiroidnog hormona (razina određena iz uzoraka krvi 2. i 3.) te postoperacijska razina (uzorak 4. krvi) normalizirane su prema koncentraciji prije ekstirpacije štitnjače, tj. postindukcijskoj koncentraciji (razina paratiroidnog hormona u uzorku 1. krvi).

Eventualni utjecaj neposredne blizine ultrazvučnog noža na metabolizam paratiroidnih žlijezda evaluiran je prema promjenama koncentracije paratiroidnog hormona s pomoću tri postincizijska mjerenja (10 minuta nakon odstranjenja prvog režnja, 10 minuta nakon odstranjenja cijele štitnjače i 24 sata nakon kirurškog zahvata) te usporedbom tih koncentracija u bolesnika operiranih konvencionalnim metodama (hemostaza ligaturama i bipolarnom elektrokoagulacijom).

Uzorci krvi skupljeni su u tube koje nisu sadržavale heparin, etilendiamino tetraoctenu kiselinu (EDTA) ili natrij-citrat.

Nakon uzimanja krvi serum ili plazma odvoje se od krvnih stanica centrifugiranjem na sobnoj temperaturi. Ako se test provodio unutar 12 sati, uzorci seruma i plazme pohranjeni su na temperaturi od 2 do 8 °C. U slučajevima kada nije bilo moguće provesti test unutar 12 sati uzorci seruma i plazme bili bi pohranjeni na temperaturi od –20 °C.

Uzorci krvi, kontrolne probe i probe za kalibriranje testa inkubiraju se u kušalicama obloženim poliklonskim antiparatiroidnim antitijelom u koje se pipetira po 200 µL uzoraka krvi, kontrole ili probe za kalibriranje. Uzorci se zatim inkubiraju 120 minuta na sobnoj temperaturi, a potom se sadržaj kušalice pažljivo aspirira. Zatim se u kušalice doda po 100 µL otopine sekundarnoga monoklonskog antitijela obilježeno radioaktivnim <sup>125</sup>I.

Nakon ponovne inkubacije od 120 minuta na sobnoj temperaturi sadržaj kušalice se odstrani, kušalice se dvaput isperu komercijalnom otopinom za ispiranje, a potom se izmjeri vezana radioaktivnost s pomoću radioaktivnog mjerača, pri čemu je koncentracija paratiroidnog hormona u uzorcima izravno proporcionalna izmjerenoj radioaktivnosti. Konačna koncentracija u uzorcima određuje se interpolacijom vrijednosti u standardnu krivulju i izražava se u pmol/L ili pg/mL.

Standardnim koncentracijama PTH smatraju se vrijednosti između 1 i 6 pmol/L, odnosno 10 i 65 pg/mL.

#### Praćenje razine paratiroidnog hormona (PTH)

Prvom skupinom (operacije ultrazvučnim rezačem) bilo je obuhvaćeno 52-je bolesnika s totalnom tiroidektomijom. Prosječna dob bila je 52 godine (21–84 godine). Ukupno je operirano 47 žena i 5 muškaraca. 32 bolesnika operirana su zbog benignih, a 20 zbog malignih promjena u štitnjači. U drugoj skupini bolesnika (hemostaza ligaturama i elektrokoagulacijom) učinjena je 41 totalna tiroidektomija. 22 operacije učinjene su zbog benignih bolesti, a 19 zbog malignih. Prosječna dob bolesnika u drugoj skupini bila je 54 godine (15–72 godine). Operirano je 36 žena i 5 muškaraca.

Demografske karakteristike bolesnika prikazane su u tablici 1.

Tablica 1. Demografske karakteristike ispitivanih skupina bolesnika kod kojih je utvrđivana vrijednost paratiroidnog hormona.

Table 1. Demographic characteristics / features of examined patient groups, who had parathyroid hormone value determined.

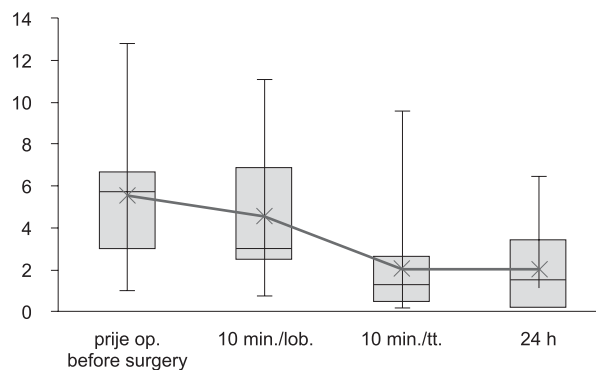
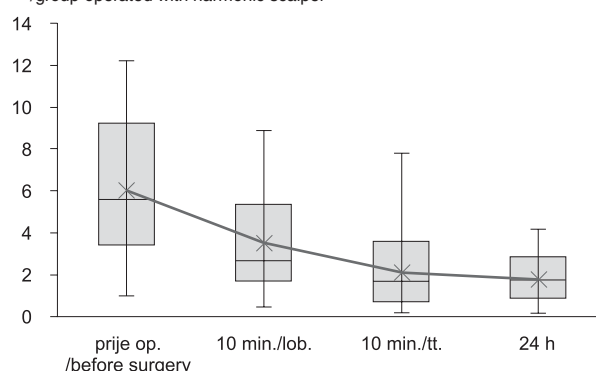
	Prva skupina First group	Druga skupina Second group
Broj bolesnika /Number of patients	52	41
Spol /Gender	47 žena/females 5 muškaraca/males	36 žena/females 5 muškaraca/males
Prosječna dob, god. /Average age, yr	52 (21–89)	54 (15–72)
Dijagnoza /Diagnosis	32 benigna/benign 20 maligna/malignant	22 benigna/benign 19 maligna/malignant
Vrsta operacije /Type of surgery	52 totalne tiroidektomije /total thyroidectomies	41 totalna tiroidektomija /total thyroidectomies

Prosječne vrijednosti koncentracija PTH u prvoj skupini (operacije ultrazvučnim rezačem) bile su: 5,55 pmol/L prije početka operacije (min. 1,0, maks. 12,8), 4,57 pmol/L 10 minuta nakon odstranjenja prvog režnja štitnjače (min. 0,8, maks. 11,1), 2,10 pmol/L 10 minuta nakon odstranjenja obaju režnjeva štitnjače (min. 0,2, maks. 9,6) te 2,05 pmol/L 24 sata nakon operacije (min. 0,2, maks. 6,5). Prosječne vrijednosti koncentracija PTH u drugoj skupini (operacije uz hemostazu elektrokauterom) bile su: 6,02 pmol/L prije početka operacije (min. 1,0, maks. 12,2), 3,53 pmol/L 10 minuta nakon odstranjenja prvog režnja štitnjače (min. 0,5, maks. 8,9), 2,12 pmol/L 10 minuta nakon odstranjenja obaju režnjeva štitnjače (min. 0,2, maks. 7,8) te 1,82 pmol/L 24 sata nakon operacije (min. 0,2, maks. 4,2).

Pad koncentracije PTH na niže od 1,0 pmol/L zabilježen je u prvoj skupini kod 4/52 (7,7%) bolesnika 10 minuta nakon odstranjenja prvog režnja, 21/52 (24,8%) bolesnika 10 minuta nakon odstranjenja drugog režnja te 21/52 (24,8%) bolesnika 24 sata nakon operacije.

U drugoj skupini koncentracije PTH niže od 1,0 pmol/L zabilježene su u 7/41 (17,0%) bolesnika 10 minuta nakon odstranjenja prvog režnja, 17/41 (41,5%) bolesnika 10 minuta nakon odstranjenja drugog režnja te 13/41 (31,7%) bolesnika sljedeći dan nakon operacije.

Podaci o izmjenjenim vrijednostima PTH u obje skupine prikazani su u tablici 2. i na slici 1.

(A) skupina operirana ultrazvučnim rezačem (n=52)  
/group operated with harmonic scalpel(B) skupina operirana klasičnim načinom (n=41)  
/group operated with conventional method

Slika 1. Grafički prikaz kretanja koncentracije paratiroidnog hormona tijekom 4 mjerenja (prije op – prije operacije, 10 min./lob – poslije lobektomije, 10 min./tt – nakon totalne tiroidektomije, 24 h – 24 sata nakon operacije) za prvu (A) i drugu (B) skupinu. Statistička analiza nije pokazala razlike između skupina ni za jednu mjernu točku. S druge strane, unutar svake pojedine grupe zabilježen je značajan pad razine paratiroidnog hormona u odnosu na početnu vrijednost prije operacije.

Figure 1. Diagram of concentration movement of parathyroid hormone through 4 measurements (before surgery, 10 min./lob – after lobectomy, 10 min./tt – after total thyroidectomy and 24 h – 24 hours after the surgery) for the first (A) and the second (B) group. Statistical analysis has not shown any differences between the groups for either of measurement points. On the other hand, inside each individual group, there has been a significant decrease of parathyroid hormone level in relation to the initial value before the surgery.

Tablica 2. Razine paratiroidnog hormona izmjerene s pomoću rapidnog PTH-testa tijekom 4 mjerenja (prije operacije, 10 minuta nakon lobektomije, 10 minuta nakon totalne tiroidektomije, 24 sata nakon operacije) te značajnost razlika između skupina za pojedine mjerne točke. Analiza nije pokazala statistički značajne razlike između skupina ni u jednoj mjernoj točki.

Table 2. Levels of parathyroid hormone measured by a rapid PTH test during 4 measurements (before surgery, 10 minutes after lobectomy, 10 minutes after total thyroidectomy and 24 hours after surgery) as well as the significance of differences between the groups for certain measurement points. The analysis has not shown any statistically significant differences between the groups in either of measurement points.

		1. mjerenje 1 <sup>st</sup> measurement	2. mjerenje 2 <sup>nd</sup> measurement	3. mjerenje 3 <sup>rd</sup> measurement	4. mjerenje 4 <sup>th</sup> measurement
Prva skupina (n=52) /First group	prosjeck±SD (pmol/L) /mean±SD	5,55±3,33	4,57±3,01	2,01±2,30	2,05±1,88
	min.	1,0	0,8	0,2	0,2
	maks.	12,8	11,1	9,6	6,5
Druga skupina (n=41) /Second group	prosjeck±SD (pmol/L) /mean±SD	6,02±3,43	3,53±2,41	2,12±1,89	1,82±1,30
	min.	1,0	0,5	0,2	0,2
	maks.	12,2	8,9	7,8	4,2
P-vrijednost/value		0,305	0,082	0,484	0,297

Korištenjem Studentova t-testa za nezavisne uzorke između pojedinih vremenskih uzoraka ni za jednu mjernu točku nije utvrđena statistički značajna razlika između skupina ( $p > 0,05$ ). Statistički značajne razlike nisu utvrđene ni za koncentracije PTH prije početka operacije, ni za koncentracije PTH 10 minuta nakon odstranjenja prvog reznja štitnjače, ni za koncentracije 10 minuta nakon odstranjenja obaju reznjeva štitnjače, ni za koncentracije utvrđene 24 sata nakon operacije.

S druge strane, analiza koncentracija PTH unutar iste skupine u odnosu na početne, prijeoperacijske vrijednosti PTH pokazala je slične rezultate u obje skupine.

I u prvoj i u drugoj skupini koncentracije PTH u sve tri postincizijske mjerne točke (10 minuta nakon odstranjenja prvog reznja, 10 minuta nakon odstranjenja obaju reznjeva, 24 sata nakon operacije) bile su značajno niže od vrijednosti PTH prije početka operacije ( $p < 0,0005$  u svih osim za koncentracije PTH u prvome postincizijskom mjeranju u ispitivanoj skupini gdje je  $p < 0,05$ ).

### Rasprava

Za uspjeh u operacijama u području glave i vrata koje su anatomske vrlo dobro prokrvljene od velike je važnosti dobra hemostaza.

Ultrazvučni rezač u posljednjih je desetak godina jedan od najčešće upotrebljivanih hemostatskih kirurških instrumenata.<sup>5-13</sup>

Hallgrímsson i sur. usporedili su totalne tiroidektomije učinjene ultrazvučnim rezačem s operacijama učinjenim konvencionalnim tehnikama kod bolesnika s Gravesovom bolesti kompliciranim jakim krvarenjima i produljenim zahvatima.<sup>18</sup> Autori su zaključili da je vrijeme operacije s pomoću ultrazvučnog rezača bilo za 30% kraće u usporedbi s kontrolnom skupinom uz gotovo dva puta manji gubitak krvi kod tiroidektomija ultrazvučnim rezačem.<sup>16-21</sup>

Prolazak ultrazvučnih valova visokih frekvencija u tkivu oslobađa veću kinetičku energiju, što uzrokuje i veće rastezanje i zagrijavanje tkiva. Temperature koje nastaju vibracijama ultrazvučnog rezača značajno su niže (70–80 °C) od onih koje se oslobađaju prilikom elektrokoagulacije (150–400 °C).<sup>22</sup>

Istraživanja pokazuju da i kratkotrajna hipertermijska stanja kojima mogu biti izložene stanice raznih tkiva mogu biti fatalna za njihov metabolizam.<sup>23-25</sup>

Ireverzibilna oštećenja pojedinih sustava u novije se vrijeme pripisuju oslobađanju tzv. proteina toplinskog šoka, koji funkcionalno pripadaju skupinama proteina koji u organizmu imaju funkciju razgradnje tercijarne i kvarterne strukture drugih proteina.

Ekspresija proteina toplinskog šoka povišena je u stanjima kad su stanice izložene povišenim temperaturama ili nekomu drugom stresnom stanju.<sup>24,25</sup>

Prilikom vrlo kratkotrajne izloženosti visokim temperaturama, ali i nakon izloženosti različitim vrstama stresa iz okoline (poput infekcije, upalnih stanja, naporne tjelesne aktivnosti, izlaganja pojedinim toksinima, gladovanja, hipoksije ili dehidracije), mogu se osloboditi naglo i u većim količinama i pri tome izazvati ireverzibilna oštećenja.<sup>24,25</sup>

Paratiroidne žlijezde izuzetno su važne i osjetljive strukture koje se nalaze u neposrednoj blizini štitne žlijezde i koje se najčešće ozljeđuju prilikom operacija na vratu. Ozljeđa paratiroidnih žlijezda može rezultirati poremećajem koncentracije kalcija u plazmi, što može završiti teškom hipokalcemijom i tetanijom. S obzirom na to da komplikacije

kirurgije štitnjače mogu rezultirati za život opasnim stanjima, želja je svakog operatera da ih izbjegne, odnosno svede na najmanju moguću mjeru.

Kirurg s dobrim iskustvom u operacijama štitnjače relativno lako može identificirati paratiroidne žlijezde. Veći je izazov očuvanje njihove vaskularizacije. Gotovo 80% svih paratiroidnih žlijezda dobiva krvnu opskrbu od donje tiroidne arterije. Nakon identifikacije povratnog živca i orijentacije o odnosu živca s arterijom treba izbjeći podvezivanje glavnog debla arterije i pokušati sačuvati ogranke koji vode do paratiroidnog tkiva.<sup>1</sup>

Jedan od najvećih napredaka u području endokrinologije svakako je razvoj radioimunoeseja za mjerenje koncentracija peptidnih hormona, uključujući i paratiroidni hormon.<sup>26-28</sup>

Brzo određivanje razine paratiroidnog hormona često se rabi u minimalno invazivnoj kirurgiji paratiroidnih žlijezda, osobito kod složenijih operacija ili reoperacija kada vizualno nije moguće sa sigurnosti utvrditi je li tražena žlijezda odstranjena u cijelosti.

PTH-esej omogućuje brzo utvrđivanje pada koncentracije paratiroidnog hormona u krvi u slučaju odstranjenja ili poremećaja rada jedne ili više paratiroidnih žlijezda. Njegova razina u našem se ispitivanju analizirala s pomoću komercijalnog imunoradiometrijskog testa za *in vitro* kvantitativno određivanje intaktnoga paratiroidnog hormona.

S obzirom na to da je poluvrijeme života paratiroidnog hormona kraće od 5 minuta, moguće je zamijetiti rapidne promjene hormonskog statusa u slučaju odstranjenja paratiroidnih žlijezda.<sup>27-29</sup>

Osjetljivost PTH-testa toliko je izražena da je prilikom izvođenja testa važno izmjeriti preincizijske i manipulacijske razine paratiroidnog hormona jer se i prilikom same manipulacije u operativnom polju i prikazivanja žlijezde mogu zabilježiti značajne promjene njegove razine u krvi. Ako se ne izmjeri manipulacijska razina, postekscizijske razine puno je teže interpretirati.<sup>28-30</sup>

Sands i sur. u svoju su retrospektivnu studiju uključili 142 bolesnika s totalnom tiroidektomijom kod kojih su analizirali koncentracije paratiroidnog hormona prije i jedan sat nakon operacije. U svom zaključku navode da se samo na temelju pada paratiroidnog hormona od 70% ili više može pretpostaviti da bi se u bolesnika mogla razviti hipokalcemija.<sup>31</sup>

Sličnu studiju objavili su i Del Rio i sur., međutim oni značajnim smatraju još veći pad koncentracije hormona, od 80% i više u odnosu na prijeoperacijsku vrijednost.<sup>32</sup>

### Zaključak

Nашe je ispitivanje pokazalo da se ultrazvučni rezač može rabiti za operacije štitne žlijezde bez statistički značajnog poremećaja u metabolizmu paratiroidnog hormona. Imunoradiometrijska analiza koncentracije paratiroidnog hormona u 4 mjerne točke (neposredno prije operacije, 10 minuta nakon odstranjenja prvog reznja štitnjače, 10 minuta nakon odstranjenja cijele štitnjače, 24 sata nakon operacije) nije pokazala statistički značajne razlike između prve i druge skupine ni za jednu mjernu točku. S druge strane, unutar svake pojedine skupine zabilježen je značajan pad razine paratiroidnog hormona u odnosu na početnu vrijednost prije operacije (čak i nakon odstranjenja samo jednog reznja štitnjače), što je potvrdilo izrazitu osjetljivost paratiroidnih žlijezda na bilo kakvu manipulaciju.



## LITERATURA

1. Snow JB Jr, Ballenger JJ. Ballenger's Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery. 16. izd. BC Hamilton: Decker Inc; 2003.
2. Herranz-Gonzalez J, Gavilan J, Martinez-Vidal J, Gavilan C. Complications following thyroid surgery. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 1991;117:516–8.
3. Bourrel C, Uzzan B, Tison P i sur. Transient hypocalcemia after thyroidectomy. Ann Otol Rhinol Laryngol 1993;102:496–501.
4. Pattou F, Combemale F, Fabre S i sur. Hypocalcemia following thyroid surgery: Incidence and prediction of outcome. World J Surg 1998;22:718–724.
5. Miller CE, Amaral JF. Harmonic scalpel – pros and cons! Fertil Steril 1994;62:1094–5.
6. Amaral JF. Laparoscopic cholecystectomy in 200 consecutive patients using an ultrasonically activated scalpel. Surg Laparosc Endosc 1995;5:255–62.
7. Wolf RK, Ohtsuka T, Flege JB. Early results of thoracoscopic internal mammary artery harvest using an ultrasonic scalpel. Eur J Cardiothorac Surg 1998;14(suppl 1):S54–7.
8. Sherman JA, Davies HT. Ultracision: the harmonic scalpel and its possible uses in maxillofacial surgery. Br J Oral Maxillofac Surg 2000;38:530–2.
9. Robbins ML, Ferland RJ. Laparoscopic-assisted vaginal hysterectomy using the laparoscopic coagulating shears. J Am Assoc Gynecol Laparoscopists 1995;2:339–43.
10. Tomás T, Janíček P, Nachtnehl L, Ondrusek S, Kunovský R. Use of the harmonic system in total hip arthroplasty: a prospective, comparative, observational study. Hip Int 2010;20:314–9.
11. Ganpule AP, Dhawan DR, Kurien A i sur. Laparoendoscopic single-site donor nephrectomy: a single-center experience. Urology 2009;74:1238–40.
12. Pons Y, Gauthier J, Clément P, Conessa C. Ultrasonic partial glossectomy. Head Neck Oncol 2009;1:21.
13. Fama AF, Moore EJ, Kasperbauer JL. Harmonic scalpel in the treatment of Zenker's diverticulum. Laryngoscope 2009;119:1265–9.
14. Menkis AH, Kadera K, Kiaii B, Swinamer SA, Rayman R, Boyd WD. Robotic surgery, the first 100 cases: Where do we go from here? Heart Surg Forum 2004;7:1–4.
15. Baek CH, Lee WY, Choi SY, Chung MK. Minimal incision technique for harvesting of the vascular pedicle of the radial forearm free flap by ultrasonically activated shears. J Plast Reconstr Aesthet Surg 2011;64:e285–6.
16. Prgomert D, Janjanin S, Bura M, Bilić M, Prstačić R, Katić V. Ultrazvučni rezač u kirurgiji glave i vrata: Naše iskustvo sa 161 bolesnikom. Liječ Vjesn 2008;130:178–82.
17. Prgomert D, Janjanin S, Bilić M i sur. A prospective observational study of 363 cases operated with three different harmonic scalpels. Eur Arch Otorhinolaryngol 2009;266:1965–70.
18. Hallgrímsson P, Lovén L, Westerdahl J, Bergenfelz A. Use of the harmonic scalpel versus conventional haemostatic techniques in patients with Graves disease undergoing total thyroidectomy: a prospective randomised controlled trial. Langenbecks Arch Surg 2008;39:675–80.
19. Cordón C, Fajardo R, Ramírez J, Herrera MF. A randomized, prospective, parallel group study comparing the Harmonic Scalpel to electrocautery in thyroidectomy. Surgery 2005;137:337–41.
20. Amaral JF. Ultrasonic dissection. Endosc Surg Allied Technol 1994;2:181–5.
21. Giger R, Landis BN, Dulguerov P. Hemorrhage risk after quinsy tonsillectomy. Otolaryngol Head Neck Surg 2005;133:729–34.
22. Hambley R, Hebda PA, Abell E, Cohen BA, Jegasothy BV. Wound healing of skin incisions produced by ultrasonically vibrating knife, scalpel, electrosurgery, and carbon dioxide laser. J Dermatol Surg Oncol 1988;14:1213–7.
23. Kiyatkin EA. Brain hyperthermia during physiological and pathological conditions: causes, mechanisms, and functional implications. Curr Neurovasc Res 2004;1:77–90.
24. De Maio A. Heat shock proteins: facts, thoughts, and dreams. Shock 1999;11:1–12.
25. Kim JM, Park KH, Kim YJ, Park HJ, Kim DM. Thermal injury induces heat shock protein in the optic nerve head in vivo. Invest Ophthalmol Vis Sci 2006;47:4888–94.
26. Grodski S, Serpell J. Evidence for the role of perioperative PTH measurement after total thyroidectomy as a predictor of hypocalcemia. World J Surg 2008;32:1367–73.
27. Inabnet WB. Intraoperative parathyroid hormone monitoring. World J Surg 2004;28:1212–5.
28. Inabnet WB, Dakin GF, Haber RS. Targeted parathyroidectomy in the era of intraoperative parathormone monitoring. World J Surg 2002;26:921–925.
29. Yang GP, Levine S, Weigel RJ. A spike in parathyroid hormone during neck exploration may cause a false-negative intraoperative assay result. Arch Surg 2001;136:945–9.
30. Thomusch O, Machens A, Sekulla C, Ukkat J, Brauckhoff M, Dralle H. The impact of surgical technique on postoperative hypoparathyroidism in bilateral thyroid surgery: a multivariate analysis of 5846 consecutive patients. Surgery 2003;133:180–5.
31. Sands N, Young J, MacNamara E i sur. Preoperative parathyroid hormone levels as a predictor of postthyroidectomy hypocalcemia. Otolaryngol Head Neck Surg 2011;144:518–21.
32. Del Río L, Castro A, Bernáldez R i sur. Parathyroid hormone as a predictor of post-thyroidectomy hypocalcemia. Acta Otorrinolaringol Esp 2011;62:265–73.

## KOMUNIKACIJA S KIRURŠKIM PACIJENTIMA STARIJE ŽIVOTNE DOBI PUTEM INTERNETA

### COMMUNICATION WITH SURGICAL PATIENTS OF OLDER AGE ON THE INTERNET

SANJA BRANGAN, ZDENKO SONICKI\*

**Deskriptori:** Starije osobe – psihologija; Internet – korištenje; Komunikacija; Odnosi liječnika i bolesnika; Odlučivanje; Edukacija bolenika; Laparoskopiska kolecistektomija – psihologija

**Sažetak.** U novijoj literaturi postoje brojni podaci o sve većem zanimanju opće populacije za traženje informacija o zdravlju putem interneta, a sve je više i internetskih stranica posvećeno zdravlju. Štoviše, internet postaje sve popularniji način komuniciranja između zdravstvenih radnika i pacijenata. To je dovelo do mnogih pokušaja određivanja vrlo specifičnih

\* Zavod za nastavnu tehnologiju, Škola narodnog zdravlja »Andrija Štampar«, Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu (dr. sc. Sanja Brangan, prof.), Katedra za medicinsku statistiku, epidemiologiju i medicinsku informatiku, Škola narodnog zdravlja »Andrija Štampar«, Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu (prof. dr. sc. Zdenko Sonicki, dr. med.)

Adresa za dopisivanje: Dr. sc. S. Brangan, Zavod za nastavnu tehnologiju, Škola narodnog zdravlja »Andrija Štampar«, Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Rockefellerova 4, 10000 Zagreb

Primljeno 26. rujna 2012., prihvaćeno 14. listopada 2013..